

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-169585

(43)Date of publication of application : 04.07.1995

(51)Int.Cl.

H05B 41/29  
H05B 41/16  
H05B 41/16  
H05B 41/16  
H05B 41/16

(21)Application number : 05-343294

(71)Applicant : KOITO MFG CO LTD

(22)Date of filing : 17.12.1993

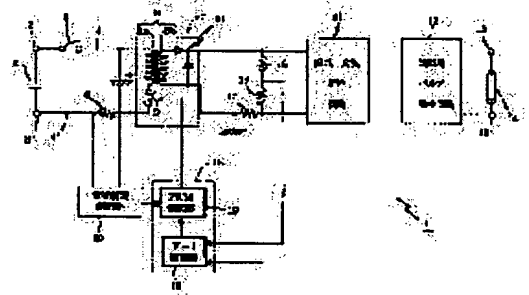
(72)Inventor : YAMASHITA MASAYASU  
TODA ATSUSHI

## (54) DISCHARGE LAMP LIGHTING CIRCUIT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a circuit from reaching thermal breakdown by an electric current flowing to a DC electric power supply circuit in the early stage of lighting of a discharge lamp due to reduction in DC electric power supply voltage.

CONSTITUTION: A lighting circuit 1 has a switching regulator system DC electric power supply circuit 7. A control circuit 15 is transferred to constant power control of a discharge lamp after light emission of the discharge lamp is promoted by supplying electric power exceeding rated power in the early stage of lighting of the discharge lamp 14 according to a detecting signal related to output voltage and an electric current of the DC electric power supply circuit 7. An electric current detecting resistance 6 is arranged to detect an input current to the DC electric power supply circuit 7, and an electric current limiting part 20 is arranged to limit an electric current to the input current to the DC electric power supply circuit 7 according to the detecting signal, and an electric current limiting degree is gradually intensified as time passes from actuation starting time of the DC electric power supply circuit 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2879523

[Date of registration] 29.01.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-169585

(43) 公開日 平成7年(1995)7月4日

(51) Int. Cl.<sup>8</sup> 分類記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所

H 0 5 B 41/29 C 9249-3K  
41/16 310 A 9249-3K  
320 9249-3K  
330 9249-3K

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-343294 (71) 出願人 000001133 株式会社小糸製作所

(22) 出願日 平成5年(1993)12月17日 東京都港区高輪4丁目8番3号

(72) 発明者 山下 昌康 株式会社小糸

(72) 発明者 戸田 敦之 静岡県清水市北郷500番地 株式会社小糸

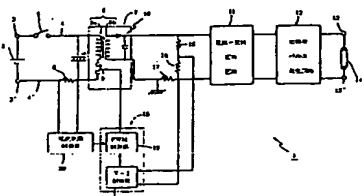
(74) 代理人 弁理士 小松 祐治 製作所静岡工場内

(54) [発明の名称] 放電灯の点灯回路

(57) [要約]

[目的] 直流通電源電圧の低下に起因して放電灯の点灯初期に直流通電源回路に流れる電流により回路が熱破壊に至らないように防止する。

[構成] 点灯回路1は、スイッチングレギュレータ方式の直流通電源回路7を有する。制御回路15は、直流通電源回路7の出力電圧及び電流に関する検出信号に応じて放電灯14の点灯初期に定格電圧を超える電力供給を行うことにより放電灯の発光を促進した後、放電灯の定格電力制御に移行させる。直流通電源回路7への入力電流を検出するための電流検出用抵抗6を設けるとともに、その検出信号に応じて直流通電源回路7への入力電流に対する電流制限を行うための電流制限制御部20を設け、直流通電源回路7の作動開始時点から所定の電流値を有する電流制限の度合いが次第に強くなるようにした。



[特許請求の範囲]

[請求項1] 直流通電源電圧を所望の直流通電圧に変換する直流通電源回路と、該直流通電源回路が出力する直流通電圧を交流電圧に変換して放電灯に供給するための直流通-交流変換回路と、放電灯の管電圧及び管電流についての検出信号あるいはこれらの相当信号を得るための検出手段と、該検出手段からの検出信号に応じて放電灯の点灯初期に放電灯の定格電圧を超える電力供給を行うことにより放電灯の発光を促進した後、放電灯の定格電力制御に移行させるための制御回路とを備えた放電灯の点灯回路において、(イ) 直流通電源回路は、トランス又はコイルと半導体スイッチ素子を有するスイッチングレギュレータの構成を有すること、(ロ) 直流通電源回路への入力電流又は直流通電源回路の半導体スイッチ素子に流れる電流を検出するための電流検出手段を設けたこと、(ハ) 電流検出手段からの検出信号に応じて直流通電源回路への入力電流又は(イ)の半導体スイッチ素子に流れる電流に対する電流制限を行うための電流制限制御手段を設け、直流通電源回路の作動開始時点から時間が経過することによって電流制限の度合いが次第に強くなるようにしたことを特徴とする放電灯の点灯回路。

[請求項2] 請求項1に記載の放電灯の点灯回路において、制御回路がパルス幅制御手段を有し、該パルス幅制御手段から直流通電源回路の半導体スイッチ素子に送出される信号によって半導体スイッチ素子がスイッチング制御され、電流制限制御手段が電流検出手段からの検出信号に応じてパルス幅制御手段の出力信号のパルス幅を制限することによって直流通電源回路の作動開始時点から時間が経過することによって電流制限の度合いが強くなるようにしたことを特徴とする放電灯の点灯回路。

[発明の詳細な説明]

(0001)

[産業上の利用分野] 本発明は新規な放電灯の点灯回路に関する。詳しくは、直流通電源電圧の低下に起因して放電灯の点灯初期に直流通電源回路に流れる電流により回路が熱破壊に至らないようにすることができ、新規な放電灯の点灯回路を提供するものである。

(0002)

[従来の技術] 車輦用の小型放電灯として近時注目されているメタルハライドランプの点灯回路では、そのエネルギー効率や寿命、小型軽量化の観点からスイッチングレギュレータ方式の電源回路が用いられる。

(0003) 図8は従来の点灯回路の構成の一例を示すものである。

(0004) 点灯回路8は、バッテリーを電源とする直流通電源回路cと、該直流通電源回路cの出力電圧を矩形波状電圧に変換する直流通-交流変換回路dと、放電灯eの起動時に起動用パルスを生ずる起動用パルス発生回路fとを備えている。

(0005) 図9は直流通電源回路cの一例としてフライ

(2)

2

特開平7-169585

バック型コンバータの構成を概略的に示すものである。

(0006) aはトランスであり、その1次巻線の一端が点灯スイッチを介して直流入力端子i、i'の一方に接続されて、他端が半導体スイッチ素子j(図ではスイッチの記号で示す。)を介して直流入力端子i'に接続されている。尚、半導体スイッチ素子jは図示しない制御回路によってスイッチング制御がなされる。

(0007) 尚、バッテリーbは直流入力端子iとi'との間に接続されており、図中の11bはバッテリーbの消費電流を示し、11jは半導体スイッチ素子jに流れる電流を示している。

(0008) 放電灯eを冷えた状態から点灯させる(所謂コールドスタート)にあたっては、光束を短時間で立ち上げるために、点灯の初期に放電灯eへの投入電力を大きくする過渡的な発光促進制御が必要となる。

(0009) 図10は、放電灯に時間tをとり、放電灯に放電灯eへの供給電力Wをとりその時間的変化を示したものであり、グラフ曲線kに示すように点灯の初期には定常点灯時の電力の数倍の電力が一時的に放電灯eに供給され、時間の経過につれて投入電力が徐々に減少して定格電力に落ち着いていく。

(0010) ところで、直流通(自動車セルスタター-の起動等)によってバッテリー電圧が低下した場合に、上記の電力制御に對して点灯初期にバッテリー電圧1bや1jのピーク値(これを11j-pと記す。)が一時的に増大する。

(0011) 図11は、抜粋的に時間tをとり、縦軸に1b又は11j-pをとってその値を概略的に示したものであり、グラフ曲線l(1)はバッテリー電圧が定格値である場合を示し、グラフ曲線1(0.75)はバッテリー電圧が定格値の0.75倍である場合(以下、

「0.75定格電圧」という。)を示し、グラフ曲線1(0.6)は「0.6定格電圧」という。)をそれぞれ示している。

(0012) 図示するようにバッテリー電圧が定格値に比べて低いほど電流1bや11j-pの過渡電流値が大きくなり、その最大値も高くなる。

(0013) 従って、仮に0.6定格電圧において点灯回路の性能及び動作を保証するためには、電力の高いスイッチングレギュレータが必要であり、また、最大電流値の大きい素子を使わなければならない。これらの問題の小型化や低コスト化を阻む原因となる。

(0014) そこで、電流1bや1jに対して電流制限を課する方法が用いられる。

(0015) 例えば、0.75定格電圧での点灯性能を保証し、0.6定格電圧では回路の動作保証にとどまるように直流通電源回路を設計するには、0.75定格電圧での1b又は11j-pの最大値よりやや大きいリミット値(図11に破線で示すレベル)をもった電流制

開回路を設けるようにすれば良い。

(0016) 図12は、このような電流制限をかけた場合の1b又は1j-pの時間的変化を概略的に示すものであり、グラフ曲線m(0.75)はバッテリー電圧が0.75定格電圧の場合を示し、グラフ曲線n(0.6)はバッテリー電圧が0.6定格電圧の場合を示している。

(0017) 図示するように、0.75定格電圧では電流制限がなされないが、0.6定格電圧では電流値が上限値を越えないようにある期間(これを「T<sub>a</sub>」と記す)に亘って一定化され、その後のある時点から減少して定常値に落ちることになる。

(0018) よって、この電流制限下での供給電力W<sub>L</sub>の時間的変化を示すと図13のようになり、0.6定格電圧に係るグラフ曲線n(0.6)は、T<sub>a</sub>に相当する期間に亘る一定電力での電力供給状態から時間の経過につれて徐々に定常状態に近づくにあたって、その下側面積が定格電圧時のグラフ曲線n(1)のそれとほぼ等しくなるように変化する。

(0019) (説明が解決しようとする課題) しかしながら、上記のようにある一定の電流値を基準とした電流制限を行った場合には、直流電源部やバッテリーにかかる負担が大きという問題がある。

(0020) 即ち、0.75定格電圧での性能及び動作を確保するように調整されたスイッチングレギュレータにとつて0.6定格電圧の状況はその最大能力にほぼ近いところで動作していることになり、図12に示す期間T<sub>a</sub>が長時間に亘り、自己発熱等によって電力損失が増しスイッチングレギュレータの能力が低下すると、同図に矢印Aで示すように期間T<sub>a</sub>がさらに長くなるという悪影響が生じることになる。

(0021) このようにバッテリー電圧が異常に下がった場合や周囲温度が高い状況での点灯時にはスイッチングレギュレータの能力の低下に伴うT<sub>a</sub>の長時間化は最悪の事態としてスイッチングレギュレータの熱暴走をもたらす虞がある。

(0022)

(課題を解決するための手段) そこで、本発明放電灯の点灯回路は、上記した課題を解決するために、直流電源電圧を所望の直流電圧に変換する直流電圧変換回路と、該直流電圧変換回路が出力する直流電圧を交流電圧に変換して放電灯に供するための直交-交流変換回路と、放電灯の電圧及び管電流についての検出信号あるいはこれらの相当信号を得るための検出手段と、該検出手段からの検出信号に応じて放電灯の点灯初期に放電灯の定格電圧を越える電力供給を行うことによって放電灯の発光を促進した後、放電灯の定格電圧範囲に移行させるための制御回路とを備えた放電灯の点灯回路において、以下の(イ)乃至(ハ)の構成を有するようにしたものである。

(0023) (イ) 直流電源回路は、トランス又はコイルと半導体スイッチ素子を含むスイッチングレギュレータの構成を有する。

(0024) (ロ) 直流電圧変換回路への入力電流又は直流電圧変換回路の半導体スイッチ素子に流れる電流を検出するための電流検出手段を設ける。

(0025) (ハ) 電流検出手段からの検出信号に応じて直流電圧変換回路への入力電流又は(イ)の半導体スイッチ素子に流れる電流に対する電流制限を行うための電流制限制御手段を設け、直流電圧変換回路の作動開始時等から時間が経過するにつれて次第に電流制限の度合いが深くなるように制御する。

(0026)

(作用) 本発明によれば、電流制限のレベルを固定しておらず、電流制限制御手段によって直流電圧変換回路の作動開始時点から時間が経過するにつれて次第に電流制限の度合いが深くなるようにしているので、バッテリー電圧が低下した場合に直流電圧変換回路が最大能力にはほぼ近いところで長時間動作させることがないようにして直流電源部やバッテリーにかかる負担を軽減し、直流電圧変換回路の過熱や故障を未然に防止することができる。

(0027)

(実施例) 以下に、本発明放電灯の点灯回路の詳細を図示した各実施例に従って説明する。尚、図示した実施例は本発明を自動車用マルチハライトランプの点灯回路に適用したものである。

(0028) 図1乃至図5は本発明の第1の実施例に係る点灯回路を示すものである。

(0029) 図1は点灯回路1の概要を示すものであり、バッテリー2が直流電圧入力端子3と3'との間に接続される。

(0030) 4、4'は直流電圧ラインであり、その一方4上には点灯スイッチ3が設けられ、他方4'にはバッテリー電流の検出のための電流検出用抵抗6が設けられている。

(0031) 7は直流電圧回路であり、バッテリー電圧の昇圧のために設けられている。例えば、図示するように、フライバック型のDC-DCコンバータの構成を用いられ、トランス8の1次巻線8aに接続されたFET等の半導体スイッチ素子9(図ではスイッチの記号で示す。)が後述する制御回路からの信号によってスイッチング制御され、トランス3の2次巻線8bの出力が電圧変換回路10によって整流されるように構成されている。

(0032) 11は直交-交流変換回路であり、上記直流電圧変換回路7の後段に設けられ、直流電圧回路7から送られてくる直流電圧を三相交流電圧に変換するための回路である。尚、図示は各相それぞれが直交-交流変換回路11は、半導体スイッチ素子により構成されるブリッジ回路とその駆動制御回路とからなっており、2相の半導体スイッチ素子が、駆動制御回路からの制御信号により略相

反的にスイッチング制御されることによって矩形波を出力するように構成されている。

(0033) 12は駆動用バルブ発生回路であり、上記直交-交流変換回路11の後段に配置され、交流出力端子13と13'との間に接続される定格電力3.5Wのマルチハライトランプ14への駆動用バルブを発生させ、これを直交-交流変換回路11による矩形波に重畳してマルチハライトランプ14に供給するために設けられている。

(0034) 15は直流電圧回路7の出力電圧を制御するための制御回路であり、直流電圧回路7の出力端子16に設けられた電圧検出抵抗16、16によって検出される直流電圧回路7の出力電圧に比例した電圧検出信号が入力される。また、直流電圧回路7と直交-交流変換回路11とを結ぶマルチハライトランプ上に設けられた電流検出抵抗17によって、直流電圧回路7の出力電流に比例した電流検出信号が電圧変換されて制御回路15に入力されるようにしている。

(0035) 尚、本実施例ではマルチハライトランプ14のランプ電圧やランプ電流の相当信号を直流電圧回路7の出力段から得るようにしているが、これらを直接的に検出するような構成を採用しても良いことは勿論である。

(0036) 制御回路15は以上の検出信号に応じた制御信号を発生して直流電圧回路7に送出し、その出力電圧を制御することで、マルチハライトランプ14の始動状態に合致した電力制御を行い、ランプの始動時や再始動時を短縮して速やかに定格電力制御へと移行させるようになっている。V(電圧) - 1(電流) 制御部18とPWM(パルス幅変調) 制御部19を有する。

(0037) V-1制御部18は、所定の制御曲線に沿ってマルチハライトランプ14の点灯制御を行うように構成されており、直流電圧回路7の出力電圧に關する検出信号が電圧検出抵抗16、16から送られて来ると、検出信号に応じた電流指令値を算出により求め、これと電流検出抵抗17による電流検出値とを比較して指令信号をPWM制御部19に送出すようになっている。

(0038) PWM制御部19は、V-1制御部18からの指令信号に応じてパルス幅が変化する信号を生成し、これを直流電圧回路7の半導体スイッチ素子9への制御信号として送出するようになっている。

(0039) 20は電流制限制御部であり、上記電流検出用抵抗6によるバッテリー電流の検出信号に基づいて電流制限の度合いを変化させるために設けられており、PWM制御部19に制御信号を送出することによってその電流制限制御を行う。

(0040) 電流制限制御部20による電流制限は従来のように固定した値をもってバッテリー電流を規制するのではなく、電流制限値を時間経過につれて変化する

ることによって行っている。

(0041) 図2(h)はその様子を示すものであり、縦軸に時間tをとり、縦軸にバッテリー電流1b又は半導体スイッチ素子9に流れる電流(以下、「19」と記す。)のピーク値(以下、「19p-d」と記す。)をとってその変化を示したものである。

(0042) 図面に示すグラフ曲線21は、0.75定格電圧時における電流変化を示し、破線で示すグラフ曲線22は電流制限のレベルを示している。

(0043) 0.75定格電圧において直流電圧制御部の性能及び動作を確保するためには、電流制限のレベルがグラフ曲線21を上回り、かつ当該曲線21の変化に追従して減少する必要がある。

(0044) つまり、グラフ曲線22に示すように、電流制限のレベルはt=0の時点からピークとしてある特定値をもって時間経過につれて減少する(電流制限の度合いは逆に高まる。)ように設定されるが、これがグラフ曲線21に示すレベルより小さくならないように制限値を時間的に変化する。

(0045) 図2(h)はこのような電流制限をかけた場合の供給電力W<sub>L</sub>の時間的変化を示すものであり、グラフ曲線23が0.6定格電圧時における電力変化を示している。尚、定格電圧時における電力変化をグラフ曲線24に示す。

(0046) 0.6定格電圧時には電力がt=0での最大値から時間が経過するにつれて次第に減少して定格電力に近づくため、前述した期間T<sub>a</sub>に相当するものはなくなる。

(0047) 図3は電流制限制御部20の構成例を示すものであり、電流検出用抵抗6及びブレンを用いることによってバッテリー電圧に關する平均電流を求め、これに従ってPWM制御部19の出力信号のデューティサイクルを変化させるようにしたものである。

(0048) 25は電圧増幅器であり、前述抵抗26により反転増幅回路を構成している。そして、その反転入力端子が抵抗を介して電流検出用抵抗6の一端(直流入力端子3'側)に接続され、非反転入力端子が抵抗を介して電流検出用抵抗6の他端に接続されるときにも、コンデンサ27、抵抗28を介して所定電圧(V<sub>cc</sub>)の電源端子29に接続されている。尚、電圧V<sub>cc</sub>は図示しない定電圧電源回路によりバッテリー電圧をもとに作られるものである。

(0049) 30はダイオードであり、抵抗28に対して並列であって電圧V<sub>cc</sub>に對して逆バイアス状態で接続されている。

(0050) 電流増幅器25の出力端子は抵抗31、コンデンサ32を介して接地され、コンデンサ32の端子電圧がエミッタフォロワのNPNトランジスタ33のベースに供給される。

(0051) PWM制御部19には、電流モードをもつ

たP.W.M制御用1C(セトローラークロウ製UC2843等)が用いられ、そのスイッチング周波数を定めるための(R1/C1)増子を備えている。

(0052) R1/C1の増子と基準電源増子(RE F)との間には付加抵抗34が介挿されており、R1/C1増子がコンデンサ35を介して接地されている。(0053) 36はダイオードであり、そのアノードがトランジスタ33のベースに接続され、そのカソードがR1/C1の増子に接続されている。

(0054) トランジスタ33のエミッタは抵抗37、38を介して接地され、両抵抗の間から取り出される出力がP.W.M制御用1Cの電流センサ入力増子(1S)に供給される。

(0055) 図4は換軸にバッテリー電流I<sub>b</sub>をとり、換軸に演算増幅器25の出力電圧(これをV<sub>OUT</sub>と記す。)をとって両者の関係を示したものであり、1b軸上に切片をもつ直線39が最大スルホライドラング14の点灯初期における増幅回路の特性を示し、原点Oを通る直線40が最大スルホライドラング14の定常状態における増幅回路の特性を示している。

(0056) 点灯スイッチ5の投入によって電圧V<sub>bc</sub>が立ち上がり、直線39を示すオフセットをもつ特性が、図4に矢印Bで示すように直線40の比例特性へと次第に近づいていく。

(0057) 1bを矢印Cに示す値に固定したとして、その時間的変化をみると、図5のグラフ曲線41に示すように、時間の経過につれてV<sub>OUT</sub>が抵抗28の抵抗値及びコンデンサ27の静電容量によって規定される時定数をもって次第に増加していくことになる。

(0058) 出力V<sub>OUT</sub>は抵抗31及びコンデンサ2を結んだ後、ダイオード36を介して(R1/C1)増子に加わるので、トランジスタ33のエミッタ出力にはV<sub>OUT</sub>のレベルに応じた台形波が得られる。即ち、トランジスタ33において、V<sub>OUT</sub>をベースとし、ダイオード36を介した(R1/C1)増子のノコギリ波を信号成分として、これに応じてスロー及びハイス幅が変化する台形波が出力される。

(0059) そして、この台形波が電流センサ入力増子(1S)に送られると、1C内部のP.W.Mコンパレータにおいて、V-1制御部18からの制御信号と比較され、比較結果に応じてP.W.M制御用1Cの出力増子(O U T)から出力されるパルスのデューティ・サイクルが変化する。即ち、V<sub>OUT</sub>が大きいほど出力パルスのパルス幅が小さくなるように制御され、電流制限の度合いが低まることになる。

(0060) V<sub>OUT</sub>は、図5に示すように時間経過とともに増加して最終的に飽和することから分かるように、電流制限の度合いも同時に時間の経過につれて次第に強くなって一定化することになる。

(0061) 次に本発明放電灯の点灯回路の第2の実施

例1Aについて説明する。尚、この第2の実施例が上記第1の実施例と相違するところは、電流検出の仕方とP.W.M制御用1Cにおける電流制限の仕方であり、それ以外の多くの部分には上記第1の実施例と同様であるので、該同様の部分には第1の実施例の同様の部分に付した符号と同じ符号を付して説明を省略する。そして、このような符号の付し方と説明の省略は以下の実施例においても同様とする。

(0062) 図6は半導体スイッチ素子9に流れる電流I<sub>9</sub>を抽出するための電流検出部6A及び電流制限制御部20Aを中心として回路の要部を示すものである。

(0063) 電流検出部6Aは、カレントトランス42からなり、その1次巻線42aが直交電流トランス42に設けられ(つまり、トランス8の1次巻線8aに対して直列に接続される。)、2次巻線42bの出力が電流制限制御部20Aに送出される。

(0064) 電流制限制御部20Aは、電流部と増幅部とからなる。

(0065) カレントトランス42の2次巻線42bの増子間には抵抗43が接続され、2次巻線42bの一端がダイオード44、抵抗45を介して接地されており、有極性コンデンサ46が抵抗45に対して並列に設けられている。

(0066) 47は演算増幅器であり、帰還抵抗48により反転増幅回路の構成とされている。その非反転入力増子は抵抗49を介してダイオード44と有極性コンデンサ46との間に接続され、また、反転入力増子は抵抗50を介して有極性コンデンサ46の負側増子に接続されるときは、コンデンサ51、抵抗52を介して所定電圧(V<sub>cc</sub>)の電源増子53に接続されている。尚、抵抗52に対して並列に設けられたダイオード54はV<sub>cc</sub>に対して逆バイアス状態で接続されている。

(0067) 演算増幅器47の出力はP.W.M制御部19に送られるが、この場合P.W.M制御用1Cにはデッドタイムコントロール増子(DT)をもつもの(日本電気製μP C494等)が用いられる。デッドタイムコントロール増子(DT)は、その入力電圧を高くすることによってP.W.M制御用1Cの出力パルスのデューティ・サイクルの最大値を制御するために設けられている。

(0068) しかし、点灯回路1Aにあっては、カレントトランス42による電流I<sub>9</sub>の検出信号が電流制限制御部20Aの増幅部に入力されるが、該増幅部の特性は、図4における1bを19D-1に置き換えたものであり、よって、演算増幅器47の出力は図5と同様に時間の経過につれてある時定数(抵抗52の抵抗値及びコンデンサ51の静電容量により規定される。)をもって次第に上昇して最終的に飽和することになる。

(0069) 演算増幅器47の出力はP.W.M制御用1Cのデッドタイムコントロール増子に供給されるので、その電圧が高くなることによってP.W.M制御用1Cの出力

パルスに関するデューティ・サイクルに上限規制がかけられ、これにより電流制限の度合いが高まることになる。

(0070) 尚、第2の実施例ではデッドタイムコントロール増子(DT)をもつP.W.M制御用1Cを用いたが、オパーカレントセンス増子をもつP.W.M制御用1C(日本電気製μP C1094等)では、当該増子に流る電流I<sub>9</sub>の出力を入力すれば良い。

(0071) 図7は本発明に係る放電灯の点灯回路の第3の実施例1Bを示すものである。

(0072) 前記第1及び第2の実施例では1bや19の平均電流を抽出したが、第3の実施例では19を用いてV<sub>IL</sub>-バイ-パルス方式の電流制限を行うようにしたものである。

(0073) 電流I<sub>9</sub>の検出は、半導体スイッチ素子9に対して直列に接続された電流検出用抵抗55により行われる。

(0074) 電流制限制御部20Bには高スループートの演算増幅器56が用いられ、帰還抵抗57により反転増幅回路の構成とされている。そして、その非反転入力増子が抵抗58を介して半導体スイッチ素子9と電流検出用抵抗55との間に接続されている。また、反転入力増子は抵抗59を介してコンデンサ60と抵抗61との間に接続されている。

(0075) コンデンサ60は、その一端が所定電圧V<sub>cc</sub>の電源増子62に接続され、他端が抵抗61を介して接地されている。尚、コンデンサ60に対して並列に設けられたダイオード63はV<sub>cc</sub>に対して逆バイアス状態で接続されている。

(0076) 演算増幅器56の出力はP.W.M制御部19に送られるが、この場合P.W.M制御用1Cは電流制限増子(CLIM)をもつものを用いられる。

(0077) 点灯スイッチ5の投入後に、コンデンサ60及び抵抗61によって規定される時定数をもって演算増幅器56の増幅度が変化し、時間の経過につれて演算増幅器の出力増子のピーク値が大きくなって最終的に飽和するため、P.W.M制御用1Cの電流制限の度合いもこれに応じて放電灯の点灯初期において弱く、定常状態に近づくにつれて次第に強くなっていく。

(0078) 尚、この第3の実施例では半導体スイッチ素子9に流れる電流を抽出するために電流検出用抵抗55を半導体スイッチ素子9に対して直列に設けた例を示したが、第2の実施例のようにカレントトランスによる電流検出を行うようにしても良いことは勿論である。

(0079)

[発明の効果] 以上に記載したところから明らかなように、本発明放電灯の点灯回路によれば、直流電源回路への入力電流又は直交電流回路の半導体スイッチ素子に流れる電流に対する電流制限のレベルが一定でなく、直交電流回路の作動開始時点から時間が経過するにつれて次第に電流制限の度合いが強くなるように制御しているの

で、バッテリー電圧が低下した場合に直交電流回路が最大能力にはば近いところで長時間動作させることがないようにして直交電流回路やバッテリーにかかる負担を軽減し、直交電流回路の過熱や破壊を未然に防止することができる。

(0080) また、電流制限にあたって、制御回路のパルス制御手段の出力増子に対してそのパルス幅を制限し、該信号を直交電流回路の半導体スイッチ素子に送出してそのスイッチング制御を行うようにすれば回路構成の複雑化を伴うことなく比較的容易に電流制限を行うことができる。

(0081) 尚、上記実施例において示した具体的な回路構成は何れも本発明の具体化に当たってのほんの一例を示したものにすぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されるものではない。例えば、前記実施例では本発明を矩形波点灯方式の点灯回路に適用した例を示したが正弦波又は近似正弦波の点灯方式の点灯回路等に広く適用することができ。

(図面の簡単な説明)

(図1) 図乃至図5とともに本発明に係る放電灯の点灯回路の第1の実施例を示すもので、本図は構成の概観を示す回路ブロック図である。

(図2) (a) は電流制限レベルの時間的変化を示すグラフ図、(b) は放電灯への供給電力の時間的変化を示すグラフ図である。

(図3) 点灯回路の要部を示す回路図である。

(図4) 電流制限制御部の増幅回路の特性を示すグラフ図である。

(図5) 電流制限制御部の増幅回路についてその出力電圧の時間的変化を示すグラフ図である。

(図6) 本発明に係る放電灯の点灯回路の第2の実施例の要部を示す回路図である。

(図7) 本発明に係る放電灯の点灯回路の第3の実施例の要部を示す回路図である。

(図8) 点灯回路の構成例を示す回路ブロック図である。

(図9) 直交電流回路の構成例を示す回路図である。

(図10) 放電灯への供給電力の時間的変化を示すグラフ図である。

(図11) バッテリー電流又は直交電流回路の半導体スイッチ素子に流れる電流の時間的変化を示すグラフ図である。

(図12) 電流制限のレベルを一定にした場合におけるバッテリー電流又は直交電流回路の半導体スイッチ素子に流れる電流の時間的変化を示すグラフ図である。

(図13) 電流制限のレベルを一定にした場合における放電灯への供給電力の時間的変化を示すグラフ図である。

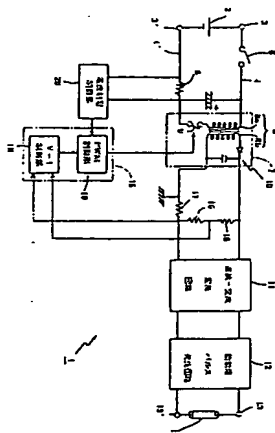
[符号の説明]  
1 放電灯の点灯回路

(7)

特開平7-169585

- 11 電流検出用抵抗 (電流検出手段)
- 7 直流電源回路
- 8 トランス
- 9 半導体スイッチ素子
- 11 直流-交流変換回路
- 14 スタルハイトラント (放電灯)
- 15 制御回路
- 19 PWM制御部 (パルス制御手段)

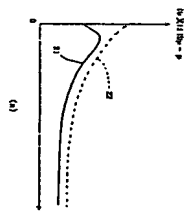
【図1】



12

- 20 電流制限制御部 (電流制限制御手段)
- 1A 放電灯の点灯回路
- 20A 電流制限制御部 (電流制限制御手段)
- 42 カレントトランス (電流検出手段)
- 1B 放電灯の点灯回路
- 20B 電流制限制御部 (電流制限制御手段)
- 55 電流検出用抵抗 (電流検出手段)

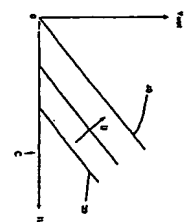
【図2】



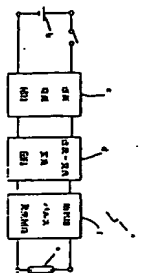
(8)

特開平7-169585

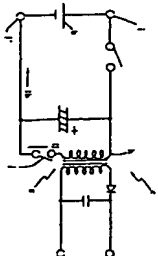
【図4】



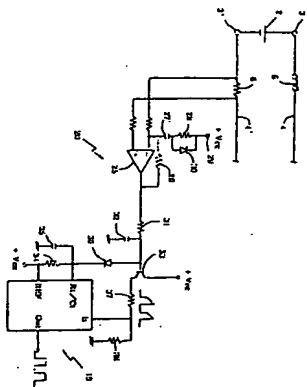
【図8】



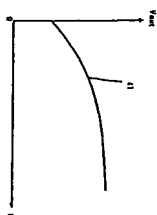
【図9】



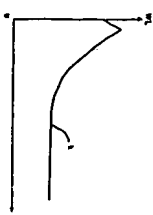
【図3】



【図5】



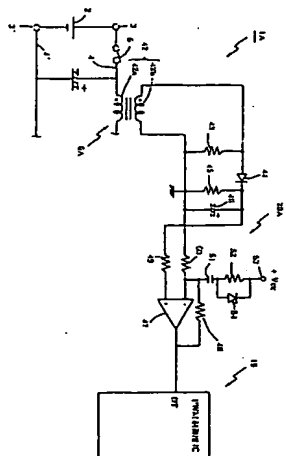
【図10】



(9)

特開平7-169585

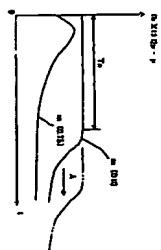
【図6】



(10)

特開平7-169585

【図12】



【図13】

